

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年4月5日 (05.04.2001)

PCT

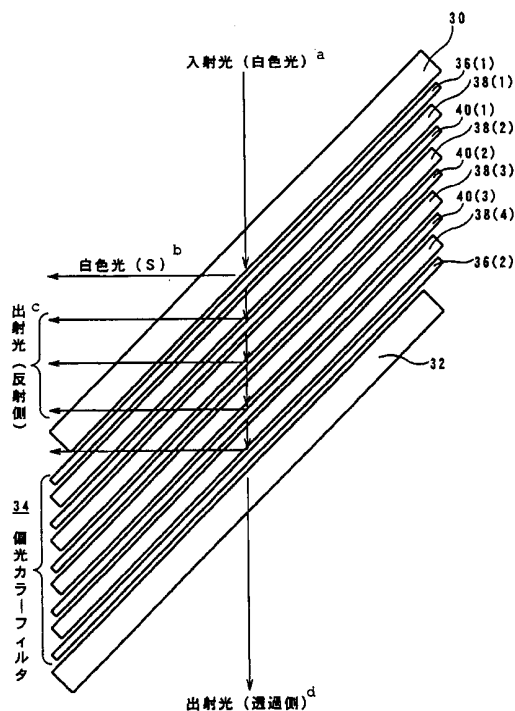
(10) 国際公開番号
WO 01/23919 A1

- (51) 国際特許分類7: **G02B 5/30, 5/04,** [JP/JP]; 〒213-8502 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 Kanagawa (JP).
27/28, G03B 21/00, 33/12
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03889
- (22) 国際出願日: 2000年6月14日 (14.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/277262 1999年9月29日 (29.09.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社富士通ゼネラル (FUJITSU GENERAL LIMITED)
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田尻真一郎 (TAJIRI, Shinichiro) [JP/JP]; 〒213-8502 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 古澤俊明, 外 (FURUSAWA, Toshiaki et al.); 〒102-0083 東京都千代田区麹町4丁目5番地 橋ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: POLARIZED LIGHT COLOR FILTER AND VIDEO PROJECTOR COMPRISING THE SAME

(54) 発明の名称: 偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置



a...INPUTTED LIGH (WHITE LIGHT)
 b...WHITE LIGHT (S)
 c...OUTPUTTED LIGHT (REFLECTED SIDE)
 34...POLARIZED LIGHT COLOR FILTER
 d...OUTPUTTED LIGHT (TRANSMITTED SIDE)

(57) Abstract: A polarized light color filter for producing R, G, and B primaries from inputted white light in time division. The filter is small in size and strong against mechanical vibration. The proportions of the R, G, and B lights can be arbitrarily varied in one period. The varying speed is high, and the ratio of utilization of the quantity of light from the light source is high. Elements (36(1), 38(1), 40(1), 38(2), 40(2), 38(3), 40(3), 38(4), and 36(2)) are in order stacked and bonded between glass substrates (30, 32). The elements (38(1) to 38(4)) are polarized light converting elements for selecting either a mode in which the inputted light is outputted as it is by applied voltage control or a mode in which the inputted light is converted from one polarized light to the other and outputted. The elements (40(1) to 40(3)) are narrow-band polarization spectroscopic elements reflecting only the S-polarized components of the R, G, and B lights and transmitting the other components. The elements (36(1), 36(2)) are wide-band polarization spectroscopic elements transmitting the P-polarized components over the full visible range and reflecting the P-polarized components. A picture projector comprising the filter is also disclosed.

[続葉有]



WO 01/23919 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は白色光を入射光とし、R、G、B光の3原色光を時分割で得るための偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置に関し、小型化し、機械的振動に強くし、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えるとともに切替速度を早くし、光源光量の利用率を高くすることを目的とし、ガラス基板30、32間に素子36(1)、38(1)、40(1)、38(2)、40(2)、38(3)、40(3)、38(4)及び36(2)を順次積層固着し、素子38(1)～38(4)を印加電圧制御で入射光をそのまま出射するか、一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するかを選択する偏光変換素子で構成し、素子40(1)～40(3)をR、G、B光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する狭帯域偏光分光素子で構成し、素子36(1)、36(2)を可視光全域にわたってP偏光成分を透過しS偏光成分を反射する広帯域偏光分光素子で構成する。

明 細 書

偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置

5 技術分野

本発明は、無偏光光（例えば白色光）又は偏光光（P偏光光又はS偏光光）を入射光とし、R（赤）光、G（緑）光、B（青）光の3原色光（単色光）又はそれらの混合色光を時分割で得るための偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置に関するもの背景技術である。

10

背景技術

従来、この種の偏光カラーフィルタ10は第1図に示すように構成され、この偏光カラーフィルタ10を用いた映像投影装置12は第2図に示すように構成されていた。

15

すなわち、偏光カラーフィルタ10は、回転軸14と、この回転軸14に固着された円板状フィルタ16とで形成され、この円板状フィルタ16はほぼ3等分割されたR、G、B成分透過フィルタ16r、16g、16bで形成され、このR、G、B成分透過フィルタ16r、16g、16bはR、G、Bの光成分を透過させる。そして、回転軸14の回転で円板状フィルタ16を矢印方向へ回転させ、円板状フィルタ16の背面側から白色光（無偏光光の一例）を入射し、R、G、B成分透過フィルタ16r、16g、16bの各々について光線通過領域18を介して手前側にR、G、B光（単色光）を時分割で得ていた。

20

また、映像投影装置12は、偏光カラーフィルタ10を用いて白色光源20から出射した無偏光光からR、G、B光の3原色光を時分割で得、この3原色光を偏光ビームスプリッタ22でP偏光光（図中では単にPと記述する。）とS偏光光（図中では単にSと記述する。）に分離する。そして、このP偏光光を反射型液晶パネル24（反射型光変調素子の一例）で変調し、その反射光（S偏光光）を偏光ビームスプリッタ22で反射させ、投射レンズ26でスクリーン（図示省略）に投影していた。このとき、反射型液晶パネル24が偏光カラーフィルタ1

25

0 から出射する R、G、B 光に同期して R、G、B 用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。

しかしながら、第 1 図に示した従来の偏光カラーフィルタ 10 及び第 2 図に示した映像投影装置には次のような問題点があった。

5 (1) 円板状フィルタ 16 を回転させるための機械的要素が必要となるので、機械的な回転による振動で反射型液晶パネル 24 が振動し、画面が揺れてスクリーン上の映像がぼやけて見えてしまう。これは小型になるほど影響が大きくなる。また、実際に光線が通過する領域よりもはるかに大きな装置を必要とし、小型化が困難になる。

10 (2) R、G、B 成分透過フィルタ 16 r、16 g、16 b の面積比で 1 周期のうちの R、G、B の配分が予め決まってくるので、1 周期のうちの R、G、B 光の配分を自由に切り替えることができない。

(3) 機械的に円板状フィルタ 16 を回転させて R、G、B 光を切り替えているので、回転速度に限度があり切替速度を早くすることができない。

15 (4) 機械的に円板状フィルタ 16 を回転させて R、G、B 光を切り替えているので、R、G、B 成分透過フィルタ 16 r、16 g、16 b の各々についての光線通過領域 18 の比率を大きくすることができず、白色光源 20 の光量利用率が低い。

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、大幅な小型化が可能になり、
20 機械的振動に強く、1 周期のうちの R、G、B 光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源の光量利用率を高くすることのできる偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置を提供することを目的とするものである。

25 発明の開示

本発明による偏光カラーフィルタは、第 1 偏光変換素子、第 1 偏光分光素子、第 2 偏光変換素子、第 2 偏光分光素子、第 3 偏光変換素子及び第 3 偏光分光素子を順次積層し、第 1 偏光変換素子を入射光側に設けた偏光カラーフィルタであって、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子のそれぞれは、P 偏光光又は S 偏光光に偏光

された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する偏光変換素子で形成され、第1、第2、第3偏光分光素子は、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成されていることを特徴とする。

このような構成において、第1、第2、第3偏光変換素子のそれぞれは、その印加電圧の制御によって、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光をそのまま出射するか、入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するかが選択される。このため、第1、第2、第3偏光分光素子のそれぞれに入射する光をP偏光光とするかS偏光光とするかは、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧によって独立的に制御できる。しかも、第1、第2、第3偏光分光素子は、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成されている。このため、出射光は3原色光の任意の光を加色した色（例えば赤、黄、緑、シアン、青、マゼンタ、白、黒）の光とすることができるとともに、各色の光の出射時間比率を任意に決めることができる。すなわち、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧の制御によって、3原色光を任意に組み合わせた光を出射光とすることができるとともに、各色光の出射時間比率を任意に決めることができる。

したがって、偏光カラーフィルタにおいて、従来例のような機械的要素が不要となり、小型化が可能で、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

入射光が無偏光光のときにも利用できるようにするために、第1偏光変換素子の入射光側に第1広帯域偏光分光素子を設け、この第1広帯域偏光分光素子によって入射光の可視光領域全般にわたってS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過して第1偏光変換素子に入射させる。

入射光が無偏光光のときにも透過側出射光を常に同一のP偏光光とするために、第1偏光変換素子の入射光側に第1広帯域偏光分光素子を設けるとともに第3偏

光分光素子の出射光側に第4偏光変換素子を設け、第1広帯域偏光分光素子によって入射光の可視光領域全般にわたってS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過して第1偏光変換素子に入射させ、第4偏光変換素子への印加電圧の制御によってP偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを選択する。

入射光が無偏光光のときにもフィルタの透過側出射光を常に同一のP偏光光とするとともに、フィルタの透過側出射光側に反射型光変調素子を設けた映像投影装置への利用を容易にするために、第1偏光変換素子の入射光側に第1広帯域偏光分光素子を設けるとともに第3偏光分光素子の出射光側に第4偏光変換素子と第2広帯域偏光分光素子を設け、第1広帯域偏光分光素子によって入射光の可視光領域全般にわたってS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過して第1偏光変換素子に入射させ、第4偏光変換素子への印加電圧の制御によってP偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを選択し、第2広帯域偏光分光素子によって入射光の可視光領域全般にわたってS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過する。

偏光カラーフィルタの構成を簡単にするために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成するか、又は偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成する。

偏光カラーフィルタの入出射面で発生する収差を抑えるために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成するか、又は偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成する。すなわち、偏光カラーフィルタの入出射面が入出射光に対して垂直となるので、非垂直の場合に発生する収差を抑えることができる。

偏光カラーフィルタの入出射面で発生する収差を抑えると同時に、偏光カラーフィルタの構成を簡単にするために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素

子及び狭帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成するか、又は偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成する。

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像
5 投影装置であって、この偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御するか又は第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、偏光カラーフィルタから反射型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御することを特徴とする。

10 このように反射型光変調素子を設けた映像投影装置の偏光カラーフィルタとして本発明の偏光カラーフィルタを用いたので、構成部品としての偏光カラーフィルタに従来例のような機械的要素が不要となる。このため、反射型光変調素子を設けた映像投影装置において、小型化が可能で、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早く
15 することができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像
投影装置であって、この偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御するか
又は第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、
20 偏光カラーフィルタから透過型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御することを特徴とする。

このように透過型光変調素子を設けた映像投影装置の偏光カラーフィルタとして本発明の偏光カラーフィルタを用いたので、構成部品としての偏光カラーフィルタに従来例のような機械的要素が不要となる。このため、透過型光変調素子を
25 設けた映像投影装置において、小型化が可能で、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像
投影装置において投影映像を全体的に明るくするために、偏光カラーフィルタの

一方の出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に順次 1 / 4 波長板及び全反射ミラーを設ける。すなわち、偏光カラーフィルタの一方の出射光のみならず、他方の出射光も投影させることによって、投影映像を全体的に明るくする（高輝度化する）ことができる。

- 5 本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置において投影映像のコントラストを向上させるために、偏光カラーフィルタの一方の出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に反射型光変調素子と同一構造の第 2 反射型光変調素子を設ける。すなわち、偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設けた反射型光変調素子の変調光
- 10 だけでなく、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に設けた第 2 反射型光変調素子の変調光も投影させることによって、投影映像のコントラストを向上させることができる。

図面の簡単な説明

- 15 第 1 図は、従来の偏光カラーフィルタを示す基本構成図である。
- 第 2 図は、第 1 図の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置の基本構成図である。
- 第 3 図は、本発明による偏光カラーフィルタの第 1 実施例を示す分解基本構成図である。
- 20 第 4 図は、第 3 図の偏光カラーフィルタ 3 4 の作用を説明する図である。
- 第 5 図は、第 3 図の偏光カラーフィルタ 3 4 の作用を具体例で説明する図である。
- 第 6 図は、第 3 図の透明基板 3 0、3 2 の代わりに直角プリズム 4 2、4 4 を用いた実施例を示す基本構成図である。
- 25 第 7 図は、第 6 図の直角プリズム 4 2、4 4 のうちの直角プリズム 4 4 を省略した実施例を示す基本構成図である。
- 第 8 図は、本発明による偏光カラーフィルタの第 2 実施例を示す分解基本構成図である。
- 第 9 図は、第 8 図の偏光カラーフィルタ 3 4 a において入射光を P 偏光光とし

たときの作用を説明する図である。

第10図は、第8図の偏光カラーフィルタ34aにおいて入射光をS偏光としたときの作用を説明する図である。

5 第11図は、第8図の透明基板30、32の代わりに直角プリズム42、44を用いた実施例を示す基本構成図である。

第12図は、第11図の直角プリズム42、44のうちの直角プリズム44を省略した実施例を示す基本構成図である。

第13図は、本発明による映像投影装置の第1実施例を示すもので、第3図の偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置の基本構成図である。

10 第14図は、本発明による映像投影装置の第2実施例を示すもので、第3図の偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置の基本構成図である。

第15図は、第14図の透明基板30、32の代わりに直角プリズム42、44を用いた実施例を示す基本構成図である。

15 第16図は、本発明による映像投影装置の第3実施例を示すもので、第8図の偏光カラーフィルタ34aを用いた映像投影装置の基本構成図である。

第17図は、本発明による映像投影装置の第4実施例を示すもので、第8図の偏光カラーフィルタ34aを用いた映像投影装置の基本構成図である。

第18図は、本発明による映像投影装置の第5実施例を示すもので、第3図の偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置の基本構成図である。

20 第19図は、本発明による映像投影装置の第6実施例を示すもので、第3図の偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置の基本構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

25 第3図は本発明による偏光カラーフィルタの一実施例を示す分解基本構成図である。

第3図において、30、32は入射光（白色光）に対して45°の角度をもて配置される透明基板（例えばガラス基板）である。この透明基板30、32間には偏光カラーフィルタ34が固着されている。

前記偏光カラーフィルタ34は、第1広帯域偏光分光素子36(1)、第1偏光変換素子38(1)、第1狭帯域偏光分光素子40(1)、第2偏光変換素子38(2)、第2狭帯域偏光分光素子40(2)、第3偏光変換素子38(3)、第3狭帯域偏光分光素子40(3)、第4偏光変換素子38(4)及び第2広帯域偏光分光素子36(2)で構成され、これらの素子36(1)、38(1)、40(1)、38(2)、40(2)、38(3)、40(3)、38(4)及び36(2)は、前記透明基板30側から前記透明基板32側に向かって順次積層され、前記透明基板30、32間に固着されている。

前記第1、第2広帯域偏光分光素子36(1)、36(2)は、可視光領域(波長が380nm~780nmの光線領域)全般にわたって入射光のS偏光成分を反射するとともに、P偏光成分を透過する機能を有する。

前記第1、第2、第3、第4偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)、38(4)は、例えば液晶パネルで構成され、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを、図示を省略した制御部からの印加電圧の制御で選択する機能を有する。

前記第1狭帯域偏光分光素子40(1)は、可視光(R、G、B光を含む)のうちR光(例えば波長が560nm~780nmの赤成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(R光のP偏光成分とG、B光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

前記第2狭帯域偏光分光素子40(2)は、可視光のうちG光(例えば波長が490nm~560nmの緑成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(G光のP偏光成分とR、B光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

前記第3狭帯域偏光分光素子40(3)は、可視光のうちB光(例えば波長が380nm~490nmの青色成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(B光のP偏光成分とR、G光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

つぎに第3図の作用を第4図及び第5図を併用して説明する。

(1) 説明の便宜上、第1、第2、第3、第4偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)、38(4)に印加する電圧の制御でP偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射する状態を「反転」とし、変換しないでそのまま出射する状態を「スルー」として表すと、
5 第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)の組み合わせでできる状態は、第4図に示す8通りとなる。

(2) 透明基板30を透過した入射光(白色光)が第1広帯域偏光分光素子36(1)の入射面に対して45°の角度で入射すると、そのS偏光成分が第1広帯域偏光分光素子36(1)で反射し、そのP偏光成分が第1広帯域偏光分光素子36(1)を透過する。
10

すなわち、第5図(a)(b)に示すように、透明基板30を透過した白色入射光「R+G+B」が第1広帯域偏光分光素子36(1)に入射すると、その透過側の出射光は、白色光のP偏光成分(以下、単に「R+G+B(P)」と記述する。)となる。

(3) 第1広帯域偏光分光素子36(1)を透過した「R+G+B(P)」は、第1偏光変換素子38(1)、第1狭帯域偏光分光素子40(1)、第2偏光変換素子38(2)、第2狭帯域偏光分光素子40(2)、第3偏光変換素子38(3)及び第3狭帯域偏光分光素子40(3)によって、透過側の出射光と反射側の出射光に分光される。このとき、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、
15 38(2)、38(3)が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の出射光(透過側)は、第4図に示す8通りとなる。

例えば、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が、第5図(c)(e)(g)に示すような「スルー、反転、スルー」状態のときにはつぎのように作用する。

25 第1広帯域偏光分光素子36(1)を透過した「R+G+B(P)」が「スルー」状態の第1偏光変換素子38(1)に入射すると、その透過側の出射光は第5図(c)に示すように「R+G+B(P)」となり、この「R+G+B(P)」が「R(S)反射」の第1狭帯域偏光分光素子40(1)に入射すると、その透過側の出射光は同図(d)に示すように「R+G+B(P)」となる。

この「R + G + B (P)」が「反転」状態の第2偏光変換素子38(2)に入射すると、その透過側の出射光は第5図(e)に示すように「R + G + B (S)」となり、この「R + G + B (S)」が「G (S) 反射」の第2狭帯域偏光分光素子40(2)に入射すると、その透過側の出射光は同図(f)に示すように「R + B (S)」となる。

この「R + B (S)」が「スルー」状態の第3偏光変換素子38(3)に入射すると、その透過側の出射光は第5図(g)に示すように「R + B (S)」となり、この「R + B (S)」が「B (S) 反射」の第3狭帯域偏光分光素子40(3)に入射すると、その透過側の出射光は同図(h)に示すように「R (S)」となる。この「R (S)」は、第4図の第3狭帯域偏光分光素子の出射光(透過側)である。

第3狭帯域偏光分光素子40(3)から出射した「R (S)」が「反転」状態の第4偏光変換素子38(4)に入射すると、その透過側の出射光は第5図(i)に示すように「R (P)」となり、この「R (P)」が「(S) 反射」の第2広帯域偏光分光素子36(2)に入射すると、その透過側の出射光は同図(j)に示すように「R (P)」となり、この「R (P)」が透明基板32を透過し、同図(k)に示すように出射光となる。この出射光は第4図のフィルタの出射光(透過側)である。

前記において、「R + G + B (S)」、「R + B (S)」、「R (S)」、「R (P)」は、それぞれ白色光のS偏光成分、R、B光の混合色(マゼンタ)光のS偏光成分、赤光のS偏光成分、赤光のP偏光成分を表す。

第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、反転、スルー」状態以外の際にも同様に作用する。

例えば、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の出射光(透過側)は、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「R + G + B (P)」となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「R + G (S)」となり、「反転、スルー、スルー」状態のときには「なし」(透過光なし)となる。ここで、「R + G (S)」はR、G光の混合色光(黄光)のS偏光成分を表す。

(4) 前記(3)において、第4偏光変換素子38(4)は、偏光カラーフィルタ34の出射光(透過側)の全てをP偏光成分に揃えるためのもので、その印加電圧の制御によって、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の出射光(透過側)がS偏光光のときにP偏光光に変換して出射する。例えば、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、反転」状態となるように印加電圧が制御されているタイミングには、第4偏光変換素子38(4)が「反転」状態となるように印加電圧が制御され、この制御で「R+G(S)」から「R+G(P)」に変換される。

また、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、反転、反転」状態となるように印加電圧が制御されているタイミングには、第4偏光変換素子38(4)が「スルー」状態となるように印加電圧が制御され、この制御で「R+B(P)」はそのまま出射する。

また、第2広帯域偏光分光素子36(2)は、偏光カラーフィルタ34を映像投影装置に利用する場合を考慮したもので、出射光(透過側)側に反射型光変調素子(例えば反射型液晶表示パネル)を設け、この反射型光変調素子で変調された反射光(S偏光光)を反射して投射レンズへ供給するのに利用される。

(5)したがって、白色光を光源として入射し、第1、第2、第3、第4偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)、38(4)への印加電圧を時分割で制御することによって、最大で第4図に示すような「R+G+B(P)」から「G(P)」までの8通りの色(白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑)の出射光(透過側)を時分割で得ることができる。

このとき、電氣的な制御で出射光の色を切り替えることができるので、機械的要素を必要とした従来例と比べて小型化が可能になり、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源の光量利用率を高くすることができる。

前記実施例では、偏光カラーフィルタを透明基板間に固着した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第6図に示すような斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズム42、44の斜面間に偏光カラーフィルタ34を固着した場合、又は第7図に示すような直角プリズム42の斜面上に偏光

カラーフィルタ 34 を固着した場合についても利用することができる。

第 6 図に示した場合には、入射光（白色光）の直角プリズム 42 に対する入射角が垂直となり、出射光の直角プリズム 42、44 に対する出射角が垂直となるので、透明基板 30、32 のときの入出射面の屈折、反射による歪みの発生を除外して収差の発生を抑制することができる。

また、第 7 図に示した場合には、入射光（白色光）の直角プリズム 42 に対する入射角が垂直となり、出射光（反射側）の直角プリズム 42 に対する出射角が垂直となるので、収差の発生を抑制できるとともに一方の直角プリズム 44 を省略できる。

前記実施例では、偏光カラーフィルタが、出射光（透過側）の全てを P 偏光光に揃えるための第 4 偏光変換素子 38（4）と、反射型光変調素子を用いた映像投影装置に利用するための第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）とを具備した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第 4 偏光変換素子 38（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略した場合、又は第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略した場合についても利用することができる。

例えば、出射光（透過側）の全て（8色の光）を P 偏光光に揃えずに時分割で出力する場合、又は透過型光変調素子を用いた映像投影装置にのみ利用する場合などには、第 4 偏光変換素子 38（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略するか、又は第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略できる。

前記実施例では、入射光が無偏光光（白色光）のときに利用する偏光カラーフィルタについて説明したが、本発明はこれに限るものでなく、例えば、第 8 図に示すように、入射光が偏光済みの P 偏光光又は S 偏光光のときに利用する偏光カラーフィルタ 34 a についても本発明を利用することができる。

第 8 図は分解基本構成図を示すもので、第 3 図と同一部分は同一符号とする。

第 8 図において、偏光カラーフィルタ 34 a は透明基板 30、32 間に固着されている。

前記偏光カラーフィルタ 34 a は、第 1 偏光変換素子 38（1）、第 1 狭帯域偏光分光素子 40（1）、第 2 偏光変換素子 38（2）、第 2 狭帯域偏光分光素子 40（2）、第 3 偏光変換素子 38（3）及び第 3 狭帯域偏光分光素子 40（3）

で構成され、これらの素子 38 (1)、40 (1)、38 (2)、40 (2)、38 (3) 及び 40 (3) は、前記透明基板 30 側から前記透明基板 32 側に向かって順次積層され、固着されている。

つぎに第 8 図の作用を、入射光が P 偏光光の場合 (A) と、入射光が S 偏光光の場合 (B) に分けて説明する。

いずれの場合も、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) は、その印加電圧によって、入射光 (P 偏光光又は S 偏光光) を「反転」して出射する状態と、入射光 (P 偏光光又は S 偏光光) をそのまま「スルー」して出射する状態とに制御されるので、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) の組み合わせでできる状態は、第 9 図、第 10 図に示す 8 通りとなる。

(A) 入射光が P 偏光光の場合

(1) 透明基板 30 を透過した P 偏光光は、第 1 偏光変換素子 38 (1)、第 1 狭帯域偏光分光素子 40 (1)、第 2 偏光変換素子 38 (2)、第 2 狭帯域偏光分光素子 40 (2)、第 3 偏光変換素子 38 (3) 及び第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) によって、透過側の出射光と反射側の出射光に分光される。このとき、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の反射側と透過側の出射光は、第 9 図に示す 8 通りとなる。

例えば、反射側の出射光は、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「なし」(反射光なし) となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「B (P)」(青色光) となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「G + B (P)」(シアン光) となり、「反転、スルー、スルー」状態のときには「R + G + B (P)」(白色光) となる。

また、透過側の出射光は、第 9 図に示す通りとなり、第 3 図の場合の第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の透過側の出射光と同一となる。

(2) したがって、P 偏光光を入射光とし、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) への印加電圧を時分割で制御することによ

て、最大で、第9図に示すような「なし」から「R+B(P)」までの8通りの色（黒、青、シアン、白、緑、赤、黄、マゼンタ）の出射光（反射側）を時分割で得ることができる。このとき、8通りの色の光の全てを同一の偏光方向（P偏光）に揃えることができる。

- 5 また、透過側の出射光として、第9図に示すような、「R+G+B(P)」から「G(S)」までの8通りの色（白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑）の出射光（透過側）を時分割で得ることができる。

(B) 入射光がS偏光光の場合

- 10 (1) 透明基板30を透過したS偏光光は、第1偏光変換素子38(1)、第1狭帯域偏光分光素子40(1)、第2偏光変換素子38(2)、第2狭帯域偏光分光素子40(2)、第3偏光変換素子38(3)及び第3狭帯域偏光分光素子40(3)によって、透過側の出射光と反射側の出射光に分光される。このとき、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の反
15 射側と透過側の出射光は、第10図に示す8通りとなる。

- 例えば、反射側の出射光は、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「R+G+B(S)」(白色光)となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「R+G(S)」(黄色光)となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「R(S)」
20 (赤色光)となり、「反転、スルー、スルー」状態のときには「なし」(反射光なし)となる。

- また、透過側の出射光は、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「なし」(透過光なし)となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「B(P)」(青色光)となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「G+B(P)」(シアン色光)
25 となる。

(2) したがって、S偏光光を入射光とし、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)への印加電圧を時分割で制御することによって、最大で、第10図に示すような「R+G+B(S)」から「G(S)」まで

の 8 通りの色（白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑）の出射光（反射側）を時分割で得ることができる。このとき、8 通りの色の光の全てを同一の偏光方向（S 偏光）に揃えることができる。

また、透過側の出射光として、第 10 図に示すような、「なし」から「R + B
5 (P)」までの 8 通りの色（黒、青、シアン、白、緑、赤、黄、マゼンタ）の出射光（透過側）を時分割で得ることができる。

第 8 図に示した実施例では、偏光カラーフィルタを透明基板間に固着した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第 11 図に示すような斜
10 面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズム 42、44 の斜面間に偏光カラーフィルタ 34a を固着した場合、又は第 12 図に示すような直角プリズム 42 の斜面上に偏光カラーフィルタ 34a を固着した場合についても利用することができる。この偏光カラーフィルタ 34a は、第 11 図では 2 個の直角プリズム 42、44 の斜面間に、第 12 図では直角プリズム 42 の斜面上に、それぞれ第
15 1 偏光変換素子 38(1)、第 1 狭帯域偏光分光素子 40(1)、第 2 偏光変換素子 38(2)、第 2 狭帯域偏光分光素子 40(2)、第 3 偏光変換素子 38(3) 及び第 3 狭帯域偏光分光素子 40(3) を積層して形成される。

第 11 図に示した構成の場合には、入射光（白色光）の直角プリズム 42 に対する入射角が垂直となり、出射光の直角プリズム 42、44 に対する入射角が垂直となるので、収差の発生を抑制することができる。

20 際 12 図に示した構成の場合には、入射光の直角プリズム 42 に対する入射角が垂直となるので、収差の発生を抑制できるとともに一方の直角プリズム 44 を省略できる。

第 13 図は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置の一実施例を示す基本構成図で、この図において第 2 図、第 3 図と同一部分は同一符号と
25 する。

第 13 図において、20 は白色光を出力する白色光源、26 は投射レンズ、30、32 は透明基板、34 は前記透明基板 30、32 間に固着された偏光カラーフィルタ、46 は透過型液晶パネル（透過型光変調素子の一例）である。

前記白色光源 20、透明基板 30、32 及び偏光カラーフィルタ 34 は、前記

白色光源 20 から出力した白色光が透明基板 30 の入射面に対して約 45° の角度で入射するように配置され、前記透過型液晶パネル 46 及び投射レンズ 26 は、前記偏光カラーフィルタ 34 の出射光（透過側）が入射面に対して略垂直に入射するように配置されている。

5 つぎに、第 13 図の映像投影装置の作用について説明する。

（1）白色光源 20 から出力した白色光が入射光として偏光カラーフィルタ 34 に入射すると、この偏光カラーフィルタ 34 内の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 38（1）、38（2）、38（3）、38（4）に印加する電圧を所定のタイミングで制御することによって、偏光カラーフィルタ 34 から R、G、
10 B 光が順次切り替わって出射する。

例えば、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 38（1）、38（2）、38（3）、38（4）の状態を、1 周期（ T ）を 3 等分した期間（ $T/3$ ）毎に「スルー、反転、スルー、反転」、「反転、反転、反転、反転」、「反転、スルー、反転、スルー」と順次きり変えることによって、R、G、B 光が順次切り替わって出射する。
15

（2）この偏光カラーフィルタ 34 の透過側から出射する R、G、B 光は、透過型液晶パネル 46 で変調され投射レンズ 26 を介してスクリーン（図示省略）に投影される。このとき、透過型液晶パネル 46 が偏光カラーフィルタ 34 から出射する R、G、B 光に同期して R、G、B 用の映像を表示すると、スクリーン
20 上にカラー映像が拡大表示される。

第 13 図に示した実施例では、透過型液晶パネル 46 を偏光カラーフィルタ 34 の透過側の出射光側に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、2 点鎖線で示すように、透過型液晶パネル 46 を偏光カラーフィルタ 34 の反射側の出射光側に設けた場合についても利用することができる。

25 この場合、偏光カラーフィルタ 34 の第 3 狭帯域偏光分光素子 40（3）までについての出射光（反射側）は、第 9 図のフィルタの出射光（反射側）と同様になるので、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 38（1）、38（2）、38（3）、38（4）の状態を、期間（ $T/3$ ）毎に「反転、反転、スルー、スルー」、「スルー、反転、反転、スルー」、「スルー、スルー、反転、反転」と順

次きり変えることによって、R、G、B光が順次切り替わって出射する。このとき、第4偏光変換素子38(4)の状態を期間(T/3)毎に「スルー」、「スルー」、「反転」と切替制御しているのは、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の透過光が第2広帯域偏光分光素子36(2)で反射して透過型液晶パネル46及び投射レンズ26側へ出射しないようにするためである。

第13図に示した実施例では、光変調素子を透過型液晶パネル46とした映像投影装置の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第14図に示すように、光変調素子を反射型液晶パネル(反射型光変調素子の一例)48とした映像投影装置の場合についても利用することができる。

この場合、白色光源20から出力した白色光が入射光として偏光カラーフィルタ34に入射すると、この偏光カラーフィルタ34から1周期(T)を3等分した期間(T/3)毎にR、G、B光(いずれもP偏光光)が順次切り替わって出射する。この偏光カラーフィルタ34の透過側から出射するR、G、B光は、反射型液晶パネル48で変調されて反射し、この反射光(S偏光光)は偏光カラーフィルタ34の第2広帯域偏光分光素子36(2)で反射し投射レンズ26を介してスクリーン(図示省略)に投影される。このとき、反射型液晶パネル48が偏光カラーフィルタ34から出射するR、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。

第13図、第14図に示した実施例では、偏光カラーフィルタ34を透明基板30、32間に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第6図に示すような偏光カラーフィルタ34を直角プリズム42、44の斜面間に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置、又は第7図に示すような偏光カラーフィルタ34を直角プリズム42の斜面上に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置についても利用することができる。

例えば、第15図に示すように白色光源20、斜面間に偏光カラーフィルタ34を固着した直角プリズム42、44、反射型液晶パネル48及び投射レンズ26を配置した場合についても利用することができる。

この場合、白色光源20から出力した入射光が直角プリズム42に対して垂直

に入射し、偏光カラーフィルタ 34 の出射光が直角プリズム 44 に対して垂直に出射し、反射型液晶パネル 48 の反射光が直角プリズム 44 に対して垂直に入射するので、透明基板 30、32 のときに入射面で発生する屈折、反射による歪みを除いて、収差の発生を抑制することができる。

5 また、第 15 図において、斜面間に偏光カラーフィルタ 34 を固着した直角プリズム 42、44 の代わりに、第 7 図に示すような斜面上に偏光カラーフィルタ 34 を積層固着した直角プリズム 42 を用いた場合には、第 15 図の装置で直角プリズム 44 を省略できる。

第 13 図、第 14 図、第 15 図に示した実施例では、出射光（透過光側）側に
10 反射型液晶パネル 48 を設けた映像投影装置にも利用できるようにするために、偏光カラーフィルタ 34 が第 4 偏光変換素子 38（4）と第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を具備し、第 4 偏光変換素子 38（4）で透過側の出射光の全てを P 偏光光に揃え、第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）で反射型光変調素子からの反射光を反射させて投射レンズ側へ出力するようにした場合について説明したが、
15 本発明はこれに限るものでなく、偏光カラーフィルタ 34 の構成要素のうちの第 4 偏光変換素子 38（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略した場合、又は第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略した場合についても利用することができる。

例えば、第 13 図に示すように、出射光（透過光側）側に透過型液晶パネル 4
20 6 を設けた映像投影装置においては、第 4 偏光変換素子 38（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）を省略した場合、フィルタの透過側出射光は、第 5 図の第 3 狭帯域偏光分光素子 40（3）の出射光（透過側）と同一となり色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル 46 での生成画像を出射光の P 偏光光と S 偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示する
25 ようにすればよい。具体的には、出射光が R 光（S 偏光光）と G 光（S 偏光光）のタイミングでは透過型光変調素子で生成する R 用と G 用の画像を反転画像とし、出射光が B 光（P 偏光光）のタイミングでは透過型光変調素子での生成する B 用の画像を非反転画像とする。

また、第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）だけを省略した場合、フィルタの透

過側の出射光が全てP偏光光となるので、上述のような透過型液晶パネル46での生成画像の反転、非反転の制御を必要としない。

前記実施例では、入射光が無偏光光（白色光）のときに利用する偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、入射光が偏光済みのP偏光光又はS偏光光のときに利用する偏光カラー

5 フィルタ34aを用いた映像投影装置についても本発明を利用することができる。

第16図は、入射光がP偏光光で、偏光カラーフィルタ34aがガラス基板30、32間に積層固着され、光変調素子が透過型液晶パネル46の場合の映像投影装置の一実施例を示すものである。

10 第16図において、偏光済みのP偏光光が45°の入射角でガラス基板30を介して偏光カラーフィルタ34aに入射すると、この偏光カラーフィルタ34aの反射側と透過側のそれぞれから第9図に示すような出射光が出力する。

反射側の出射光は透過型液晶パネル46で変調され投射レンズ26を介してスクリーンに投影される。このため、透過型液晶パネル46が偏光カラーフィルタ34から出射するR、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。このとき、偏光カラーフィルタ34aの

15 反射側の出射光は、第9図に示すように全ての色に対して同一のP偏光光なので、透過型液晶パネル46での画像表示をR、G、B光で反転、非反転に切り替える制御を必要としない。

20 第16図に示した実施例では、透過型液晶パネル46を偏光カラーフィルタ34aの反射側に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、2点鎖線で示すように、透過型液晶パネル46を偏光カラーフィルタ34aの透過側に設けた場合についても利用することができる。

この場合、偏光カラーフィルタ34aの出射光（透過側）は、第9図に示すよ

25 うに色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル46での生成画像を、出射光のP偏光光とS偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示するにすればよい。例えば、出射光がR光（S偏光光）とG光（S偏光光）のタイミングでは透過型液晶パネル46で生成するR用とG用の画像を反転画像とし、出射光がB光（P偏光光）のタイミングでは透過型液晶パネル4

6で生成するB用の画像を非反転画像とする。

第16図に示した実施例では、光変調素子が透過型液晶パネルの場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、光変調素子が反射型液晶パネルの場合についても利用することができる。

5 この場合において、反射型液晶パネルを偏光カラーフィルタ34aの反射側に設ける場合には、反射型液晶パネルでの生成画像を非反転画像として表示し、反射型液晶パネルを偏光カラーフィルタ34aの透過側に設ける場合には、反射型液晶パネルでの生成画像を出射光のP偏光光とS偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示する。

10 第17図は、入射光がS偏光光で、偏光カラーフィルタ34aがガラス基板30、32間に積層固着され、光変調素子が反射型液晶パネル48の場合の映像投影装置の一実施例を示すものである。

第17図において、偏光済みのS偏光光が45°の入射角でガラス基板30を介して偏光カラーフィルタ34aに入射すると、この偏光カラーフィルタ34a
15 の反射側と透過側のそれぞれから第10図に示すような出射光が出力する。

反射側の出射光は反射型液晶パネル48で変調されて反射し、この反射光が偏光カラーフィルタ34aを経、投射レンズ26を介してスクリーンに投影される。このため、反射型液晶パネル48が偏光カラーフィルタ34aから出射するR、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。このとき、偏光カラーフィルタ34aの反射側の出射光は、第
20 10図に示すように全ての色に対して揃っている（S偏光光）ので、反射型液晶パネル48での画像表示をR、G、B光で反転、非反転に切り替える必要がない。

第17図に示した実施形態例では、入射光がS偏光光で、光変調素子が反射型液晶パネル48の場合の映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限る
25 ものでなく、入射光がS偏光光で、光変調素子が透過型液晶パネル46の場合の映像投影装置についても利用することができる。

このとき、偏光カラーフィルタ34aの反射側と透過側のそれぞれから第10図に示すような出射光が出力するので、偏光カラーフィルタ34aの透過側に透過型液晶パネル46を設けた場合には、偏光カラーフィルタ34aの出射光（透

過側) が第 10 図に示すように色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル 46 での生成画像を、出射光の P 偏光光と S 偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示するようにすればよい。

また、偏光カラーフィルタ 34 a の反射側に透過型液晶パネル 46 を設けた場合
5 合には、偏光カラーフィルタ 34 a の出射光 (反射側) は、第 10 図に示すように全ての色に対して偏光方向が揃っている (S 偏光光) ので、透過型液晶パネル 46 での画像表示を R、G、B 光で反転、非反転に切り替える制御を必要としない。

第 16 図、第 17 図に示した実施例では、偏光カラーフィルタ 34 a を透明基板
10 板 30、32 間に積層固着したものを用いた映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第 11 図に示すような偏光カラーフィルタ 34 a を直角プリズム 42、44 の斜面間に積層固着したものを用いた映像投影装置、又は第 12 図に示すような偏光カラーフィルタ 34 a を直角プリズム 42 の斜面上に積層固着したものを用いた映像投影装置についても利用することができる。

15 この場合、収差の発生を抑制することができるとともに、第 12 図の偏光カラーフィルタを用いたものでは直角プリズム 44 を省略できる。

第 13 図～第 17 図に示した実施例では、偏光カラーフィルタの透過側と反射側
20 の出射光のうち的一方を利用した映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第 18 図又は第 19 図に示すように、偏光カラーフィルタの透過側と反射側の出射光の両方を利用した映像投影装置についても利用することができる。

第 18 図は、偏光カラーフィルタ 34 の透過側に反射型液晶パネル 48 を設け、
25 反射側に 1/4 位相差フィルム (1/4 波長板の一例) 50 及び全反射ミラー 52 を設けた例を示すもので、白色光源 20 から出力した白色光が透明基板 30 を介して偏光カラーフィルタ 34 に 45° の角度で入射すると、偏光カラーフィルタ 34 の透過側と反射側から出射光が出力する。

偏光カラーフィルタ 34 の透過側から出力した出射光 (P 偏光光) は反射型液晶パネル 48 で変調され、その反射光 (S 偏光光) が偏光カラーフィルタ 34 で反射し、投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影され、スクリーン上にカラー

映像が表示される。

偏光カラーフィルタ 34 の反射側から出力した出射光（S 偏光光）は、1 / 4 位相差フィルム 50 を通過して全反射ミラー 52 で反射し、その反射光が再び 1 / 4 位相差フィルム 50 を通過して P 偏光光となるので、この P 偏光光が偏光カラーフィルタ 34 を透過し投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影される。この投影光はスクリーン上を全体的に明るくするので、明るい室内での映像を見やすくすることができる。すなわち、投影光がスクリーン上を全体的に明るくすると、明るい室内では、もともと室内の明かりで黒と感じる明るさが明るくなり、全体を明るくして見やすくすることができる。

第 19 図は、偏光カラーフィルタ 34 の透過側に反射型液晶パネル 48 を設け、反射側に反射型液晶パネル 54 を設けた例を示すもので、白色光源 20 から出力した白色光が透明基板 30 を介して偏光カラーフィルタ 34 に 45° の角度で入射すると、偏光カラーフィルタ 34 の透過側と反射側から出射光が出力する。

偏光カラーフィルタ 34 の透過側から出力した出射光（P 偏光光）は反射型液晶パネル 48 で変調され、その反射光（S 偏光光）が偏光カラーフィルタ 34 で反射し、投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影され、スクリーン上にカラー映像が表示される。

偏光カラーフィルタ 34 の反射側から出力した出射光（S 偏光光）は、反射型液晶パネル 54 で変調され、その反射光（P 偏光光）が偏光カラーフィルタ 34 を透過し投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影される。この投影光は反射型液晶パネル 54 に印加する電圧によって制御可能なので、反射型液晶パネル 54 への印加電圧の制御でスクリーン上に必要に応じて高コントラストと高輝度の映像を切り替えて表示させることができる。

例えば、反射型液晶パネル 54 を反射型液晶パネル 48 と同一構造とし、反射型液晶パネル 48 をカラー映像信号で変調し、このカラー映像信号の極性を反転させた信号で反射型液晶パネル 54 を変調することによってスクリーン上に高コントラストの映像を表示させることができる。

または、反射型液晶パネル 54 を反射型液晶パネル 48 と同一構造とし、反射型液晶パネル 48 をカラー映像信号で変調し、このカラー映像信号から生成した

輝度信号の極性を反転すると共に所定の重み付けをした信号で反射型液晶パネル 5 4 を変調することによって、スクリーン上に所定濃度に制御された高コントラストで高輝度の映像を表示させることができる。

第 18 図、第 19 図に示した実施例では、偏光カラーフィルタ 3 4 を透明基板 5 3 0、3 2 間に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第 6 図に示すような偏光カラーフィルタ 3 4 を直角プリズム 4 2、4 4 の斜面間に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置、又は第 7 図に示すような偏光カラーフィルタ 3 4 を直角プリズム 4 2 の斜面上に積層固着したものをフィルタとして用いた映像投影装置 10 についても利用することができる。

この場合、収差の発生を抑制することができるとともに、第 7 図の偏光カラーフィルタを用いたものでは直角プリズム 4 4 を省略できる。

前記実施例では、第 1 原色光が R 光、第 2 原色光が G 光、第 3 原色光が B 光の場合について説明したが、本発明はこれに限るものではない。

15 例えば、第 1 原色光が G 光、第 2 原色光が B 光、第 3 原色光が R 光の場合についても本発明を利用することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による偏光カラーフィルタは、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子への印加電圧の制御で 3 原色光を任意に組み合わせた色（例えば白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑）の光を出射光とすることができ、機械的要素を不要にすることができる。このため、偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置において、小型化し、機械的振動に強くし、1 周期のうちの R、G、B 光の配分を自由に切り替えるとともに切替速度を早くし、光源光量の利用率 25 を高くするのに利用できる。

請 求 の 範 囲

1. 第1偏光変換素子、第1偏光分光素子、第2偏光変換素子、第2偏光分光素子、第3偏光変換素子及び第3偏光分光素子を順次積層し、前記第1偏光変換素子を入射光側に設けた偏光カラーフィルタであって、前記第1、第2、第3偏光変換素子のそれぞれは、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する偏光変換素子で形成され、前記第1、第2、第3偏光分光素子は、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成されてなることを特徴とする偏光カラーフィルタ。

2. 第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設けてなる請求の範囲第1項記載の偏光カラーフィルタ。

3. 第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設け、第3偏光分光素子の出射光側に、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第4偏光変換素子を設けてなる請求の範囲第1項記載の偏光カラーフィルタ。

4. 第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設け、第3偏光分光素子の出射光側に、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第4偏光変換素子と、可視光領域全般にわたって入射光のS偏光成分を反射するとともにP偏光成分を透過する第2広帯域偏

光分光素子とを設けてなる請求の範囲第1項記載の偏光カラーフィルタ。

5. 請求の範囲第1項記載の第1、第2、第3偏光変換素子及び第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

5

6. 請求の範囲第1項記載の第1、第2、第3偏光変換素子及び第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

10

7. 請求の範囲第1項記載の第1、第2、第3偏光変換素子及び第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

15

8. 請求の範囲第2項記載の第1、第2、第3偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

20

9. 請求の範囲第2項記載の第1、第2、第3偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

25

10. 請求の範囲第2項記載の第1、第2、第3偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

11. 請求の範囲第3項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

1 2. 請求の範囲第3項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

5

1 3. 請求の範囲第3項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

10

1 4. 請求の範囲第4項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1、第2広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

15

1 5. 請求の範囲第4項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1、第2広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

20

1 6. 請求の範囲第4項記載の第1、第2、第3、第4偏光変換素子、第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子及び第1、第2広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

25

1 7. 請求の範囲第5項、第6項、第7項、第8項、第9項、第10項、第11項、第12項又は第13項記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、前記偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記反射型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

18. 請求の範囲第5項、第6項、第7項、第8項、第9項、第10項、第11項、第12項又は第13項記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、
5 前記偏光カラーフィルタから前記透過型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

19. 請求の範囲第14項、第15項又は第16項記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、前記偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第1、
10 第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記反射型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

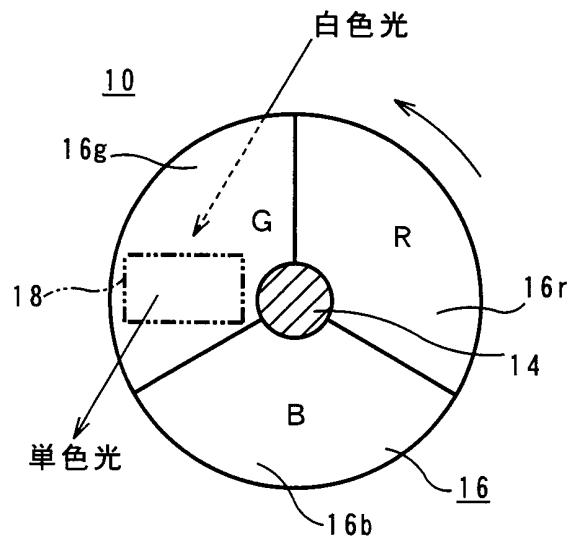
15 20. 請求の範囲第14項、第15項又は第16項記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記透過型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

20

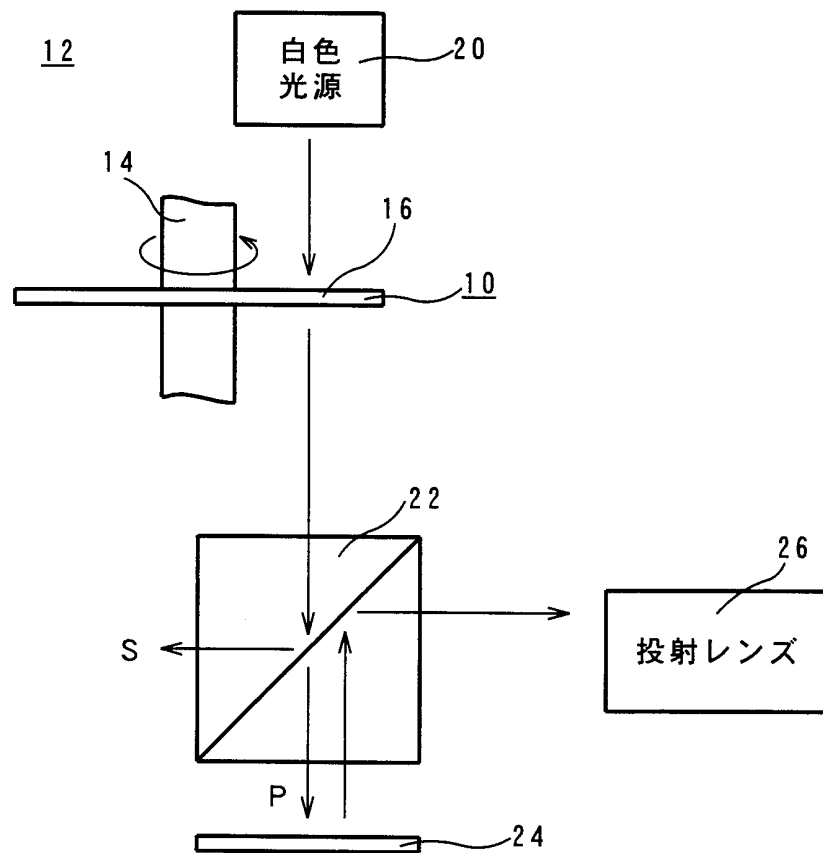
21. 請求の範囲第19項記載の映像投影装置であって、反射型光変調素子は偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設けられ、前記偏光カラーフィルタの他方の出射光側に順次1/4波長板及び全反射ミラーを設けてなる映像投影装置。

25 22. 請求の範囲第19項記載の映像投影装置であって、反射型光変調素子は偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設けられ、前記偏光カラーフィルタの他方の出射光側に前記反射型光変調素子と同一構造の第2反射型光変調素子を設けてなる映像投影装置。

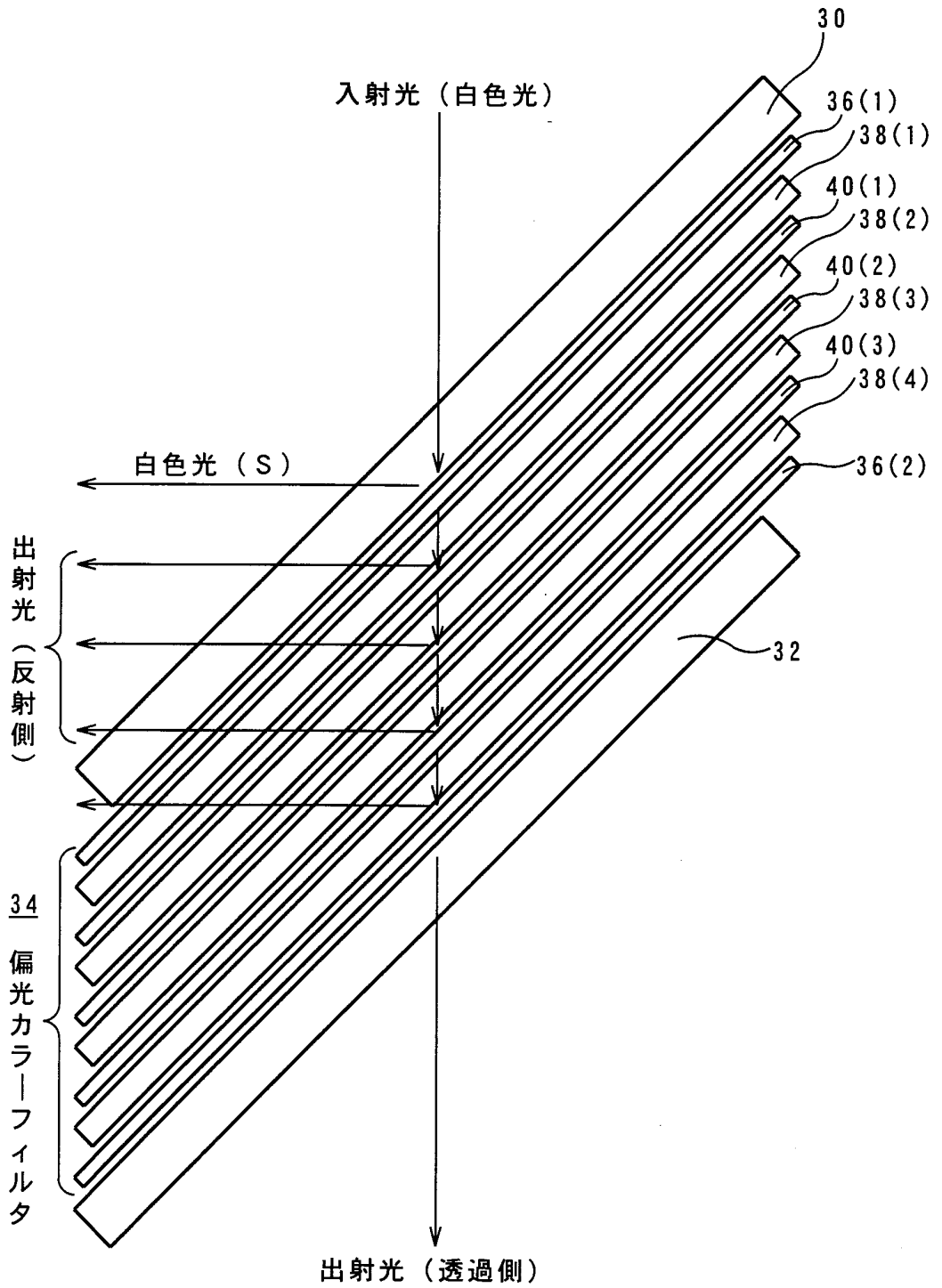
第 1 図



第 2 図



第 3 図

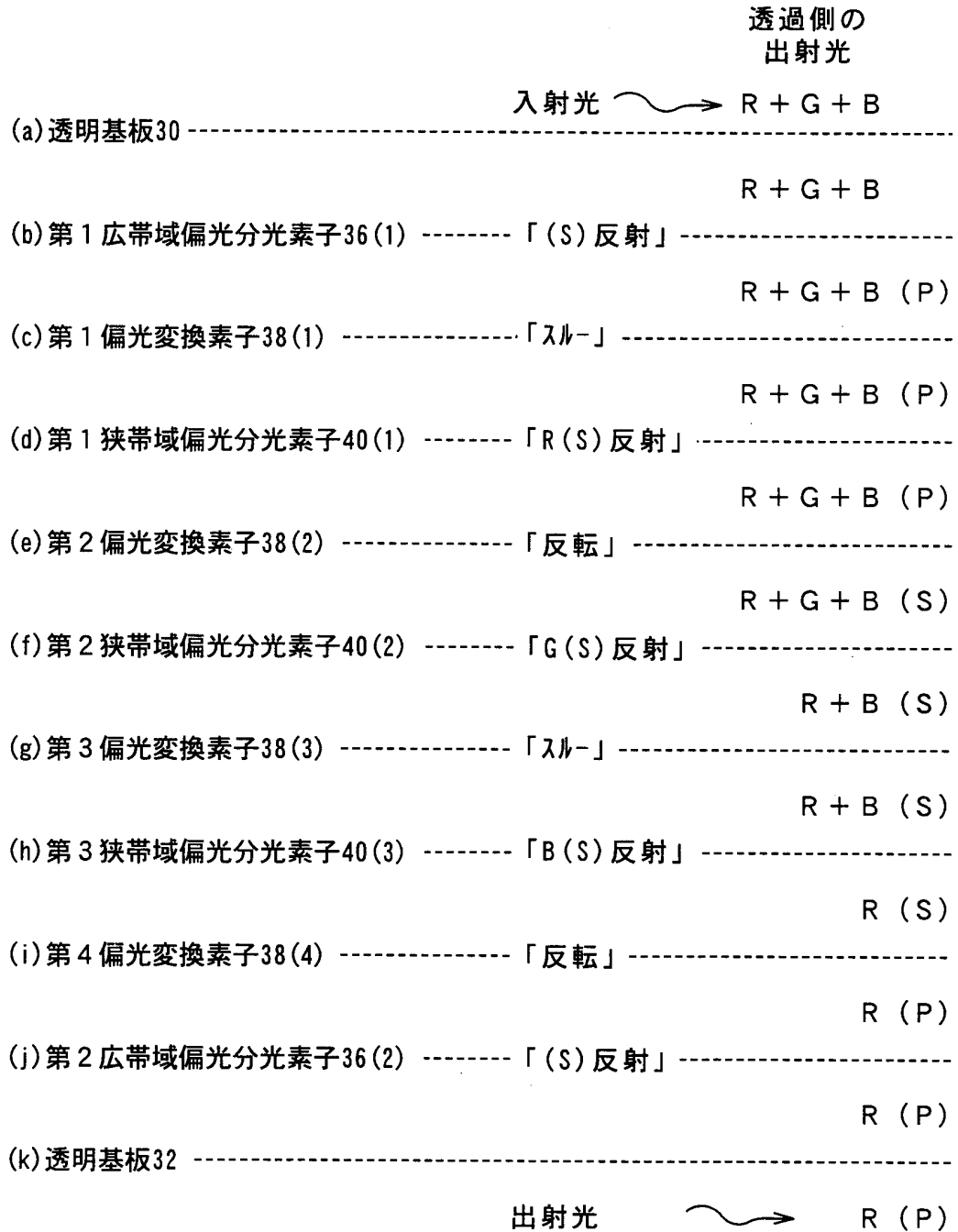


第 4 図

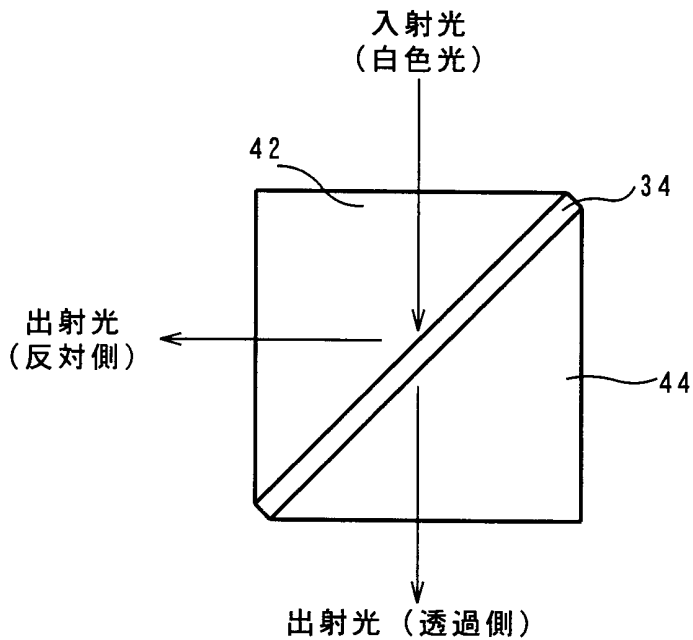
偏光カラーフィルタ34に無偏光光入射の場合

第 1 偏光 変換素子 (R 用)	第 2 偏光 変換素子 (G 用)	第 3 偏光 変換素子 (B 用)	第 3 狭帯域 偏光分光素子の 出射光 (透過側)	フィルタの 出射光 (透過側)
スルー	スルー	スルー	R + G + B (P)	R + G + B (P)
スルー	スルー	反転	R + G (S)	R + G (P)
スルー	反転	スルー	R (S)	R (P)
反転	スルー	スルー	なし	なし
スルー	反転	反転	R + B (P)	R + B (P)
反転	反転	スルー	G + B (P)	G + B (P)
反転	スルー	反転	B (P)	B (P)
反転	反転	反転	G (S)	G (P)

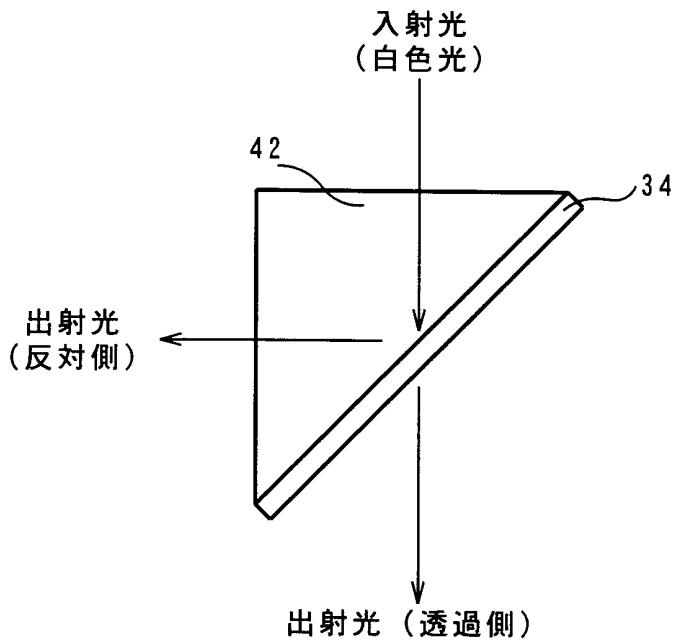
第 5 図



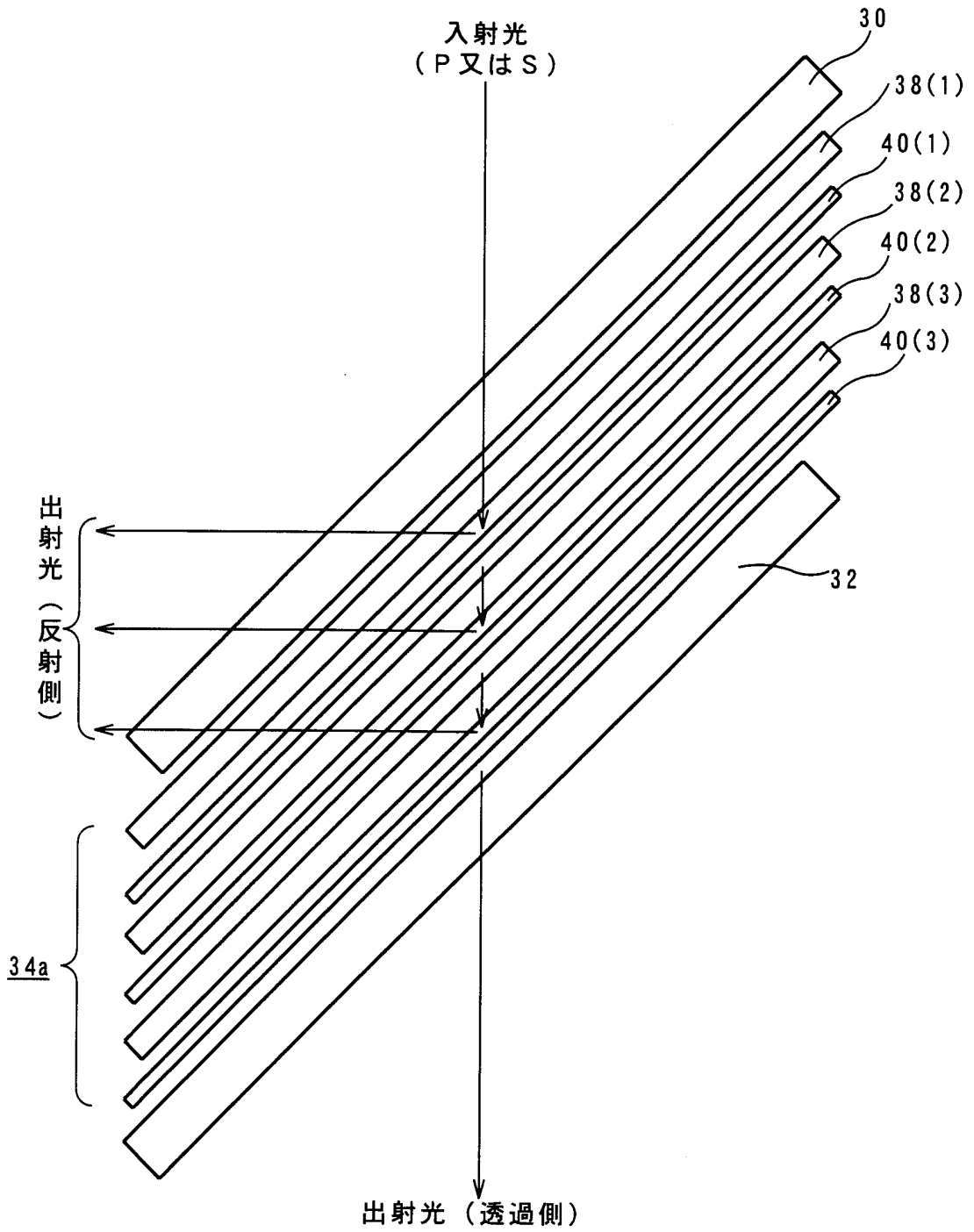
第 6 图



第 7 图



第 8 図



第9図

偏光カラーフィルタ34aにP偏光光入射の場合

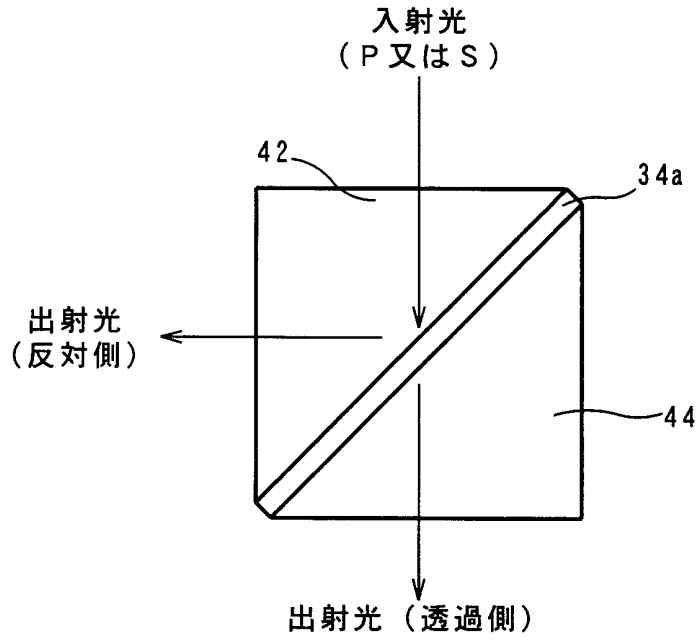
第1偏光 変換素子 (R用)	第2偏光 変換素子 (G用)	第3偏光 変換素子 (B用)	フィルタの 出射光 (反射側)	フィルタの 出射光 (透過側)
スルー	スルー	スルー	なし	R+G+B (P)
スルー	スルー	反転	B (P)	R+G (S)
スルー	反転	スルー	R+G (P)	R (S)
反転	スルー	スルー	R+G+B (P)	なし
スルー	反転	反転	G (P)	R+B (P)
反転	反転	スルー	R (P)	G+B (P)
反転	スルー	反転	R+G (P)	B (P)
反転	反転	反転	R+B (P)	G (S)

第 10 図

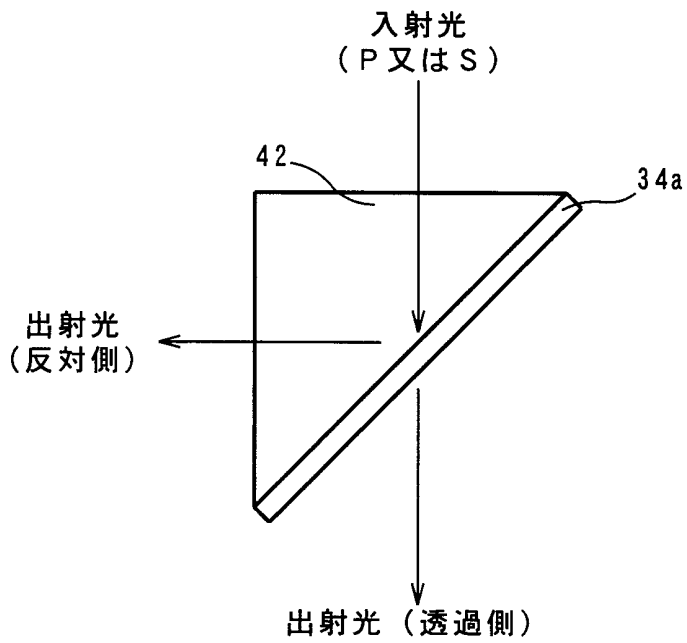
偏光カラーフィルタ 34a に S 偏光光入射の場合

第 1 偏光 変換素子 (R 用)	第 2 偏光 変換素子 (G 用)	第 3 偏光 変換素子 (B 用)	フィルタの 出射光 (反射側)	フィルタの 出射光
スルー	スルー	スルー	R + G + B (S)	なし
スルー	スルー	反転	R + G (S)	B (P)
スルー	反転	スルー	R (S)	G + B (P)
反転	スルー	スルー	なし	R + G + B (P)
スルー	反転	反転	R + B (S)	G (S)
反転	反転	スルー	G + B (S)	R (S)
反転	スルー	反転	B (S)	R + G (S)
反転	反転	反転	G (S)	R + B (P)

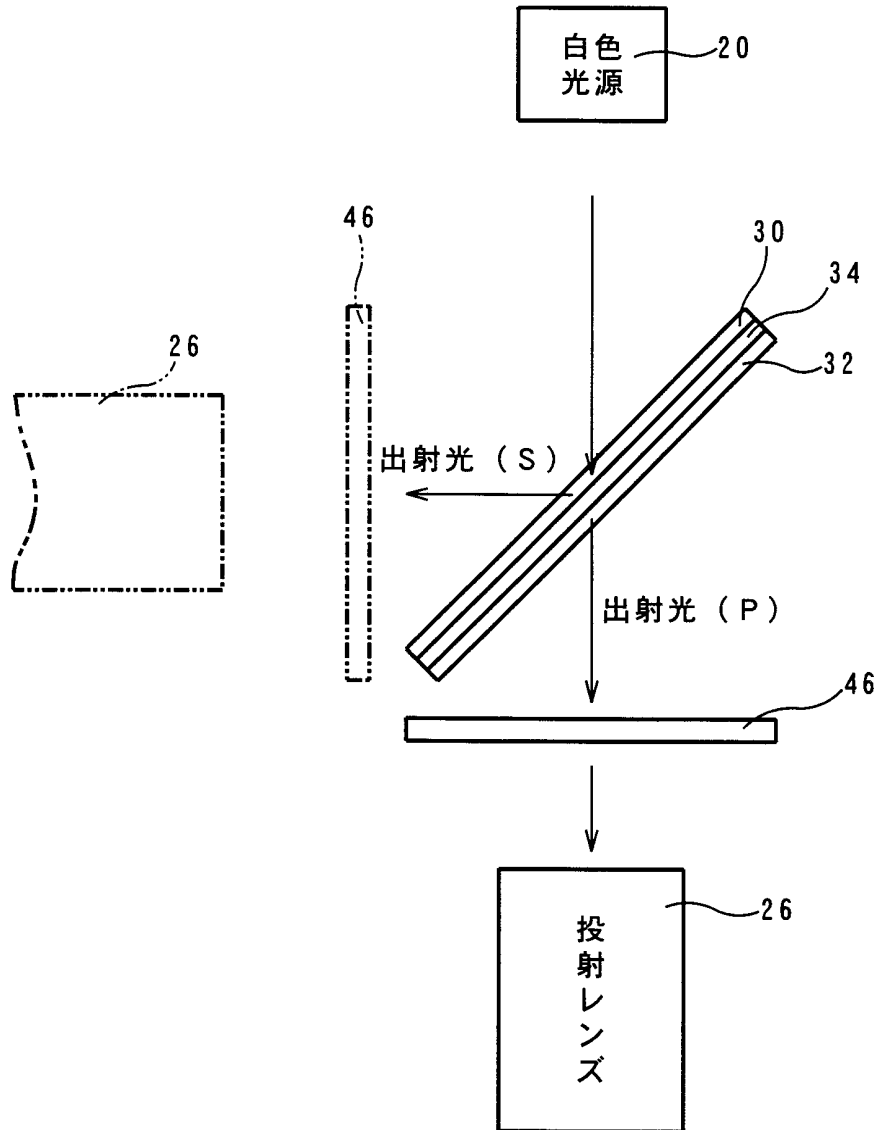
第 1 1 図



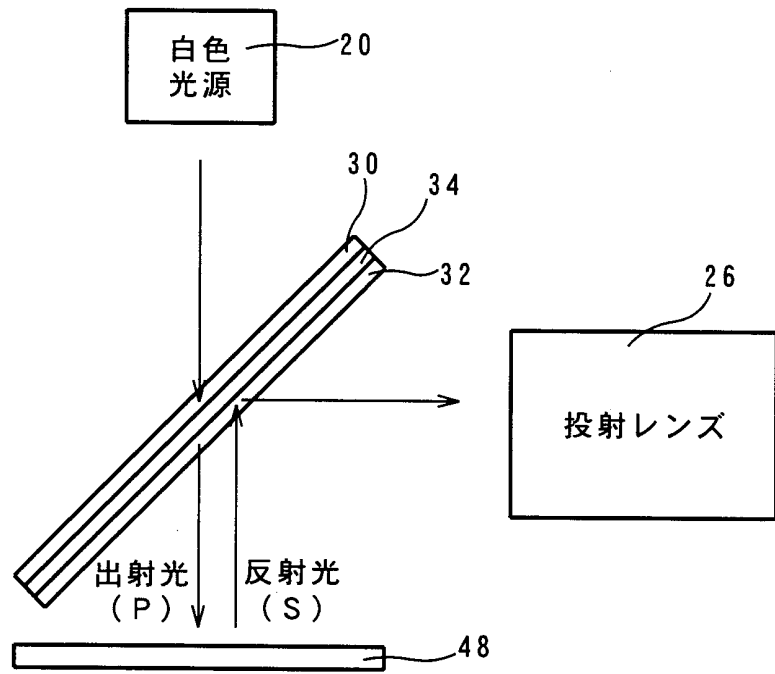
第 1 2 図



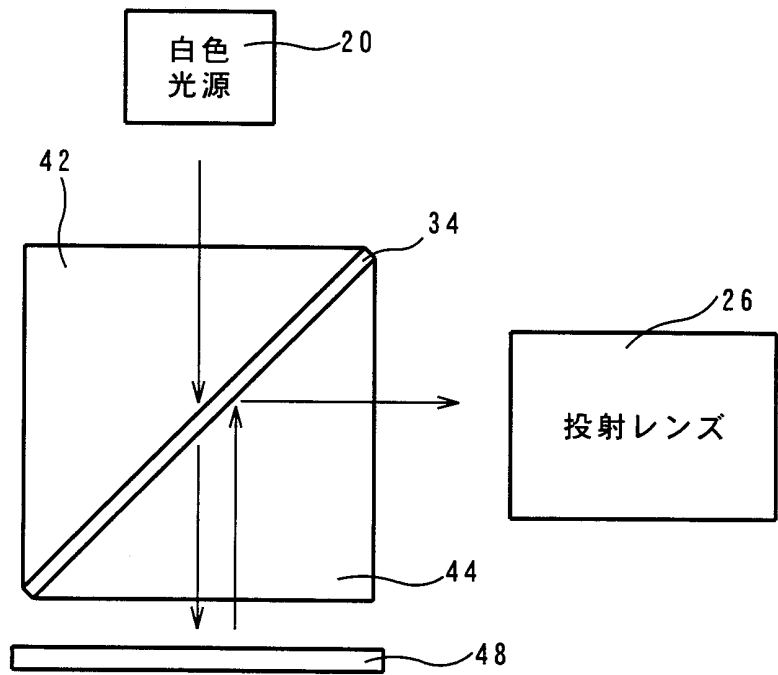
第 1 3 図



第14図

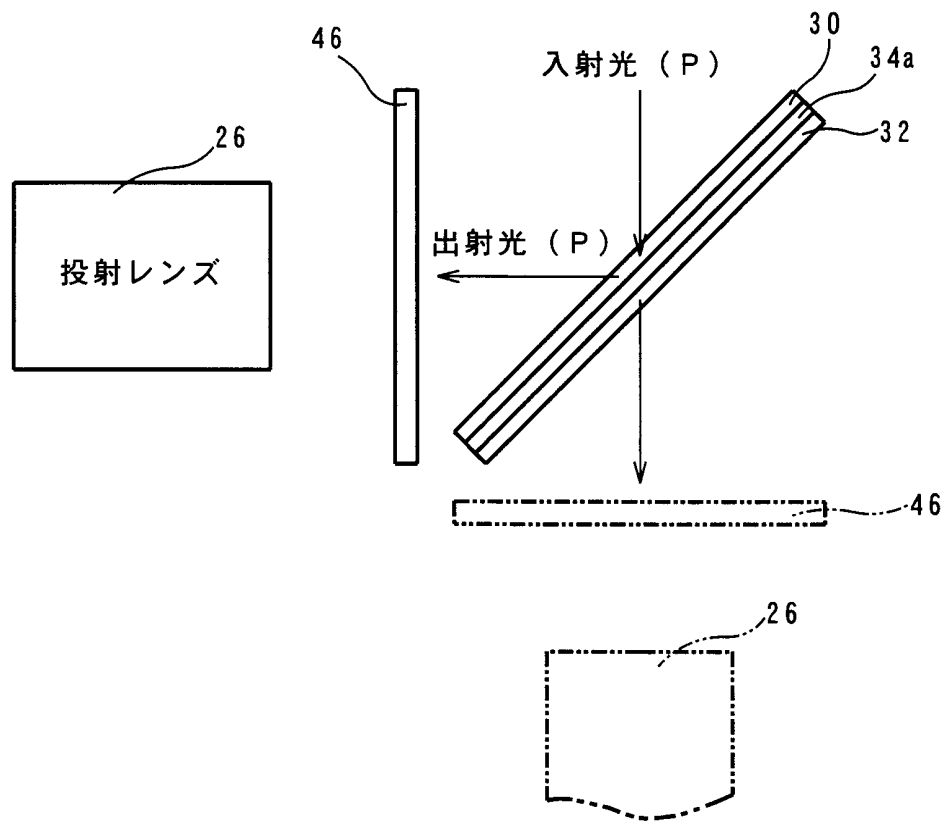


第15図

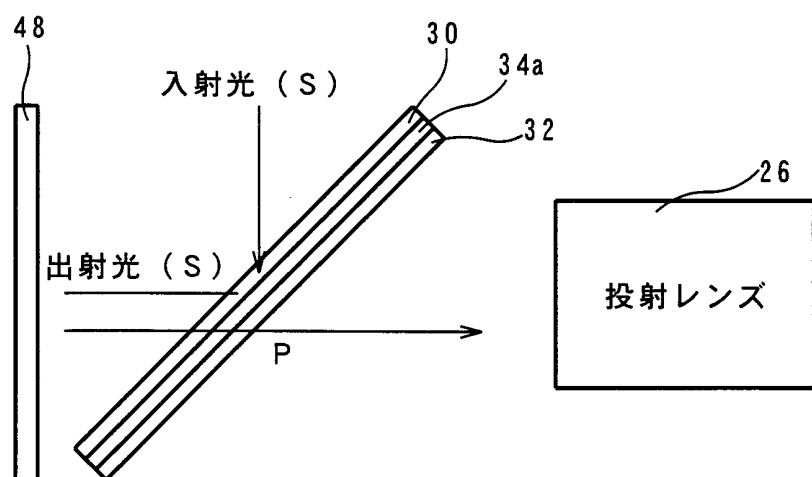


1 2 / 1 3

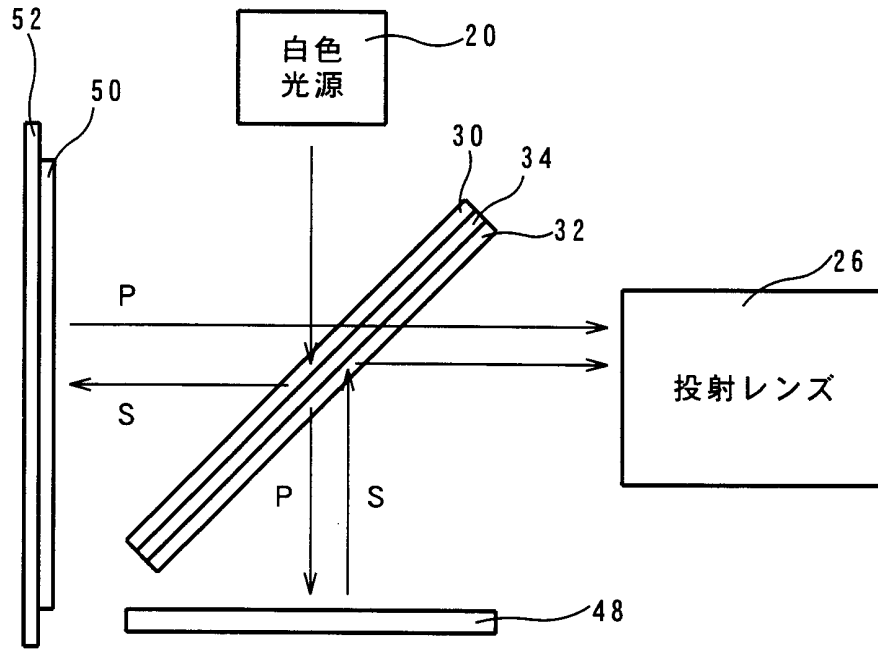
第 1 6 図



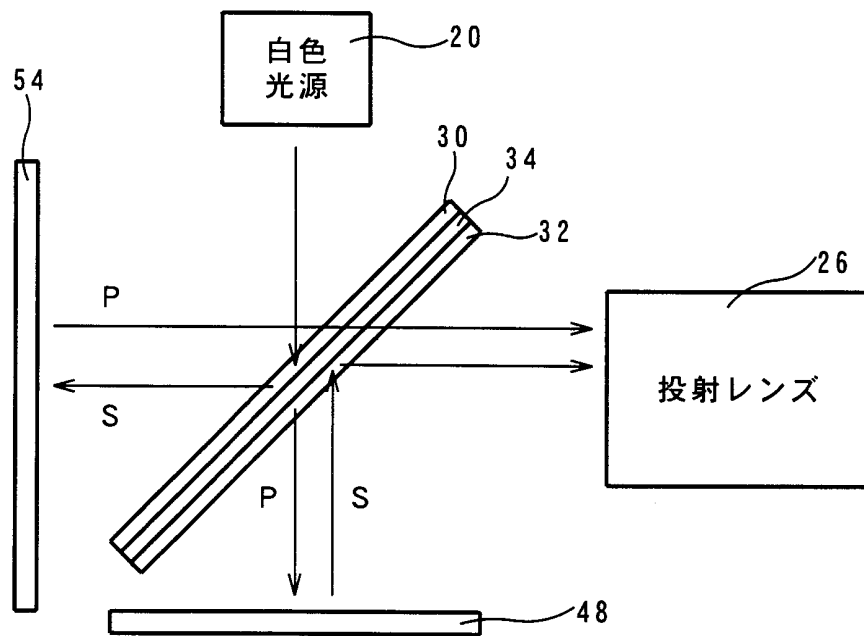
第 1 7 図



第18図



第19図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/30, G02B5/04, G02B27/28, G03B21/00,
G03B33/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02B5/04, G02B27/28, G03B21/00,
G03B33/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-84378, A (Toshiba Corporation), 26 March, 1999 (26.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP, 8-334763, A (Sony Corporation), 17 December, 1996 (17.12.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP, 9-138371, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 May, 1997 (27.05.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	EP, 895116, A2 (COMPAQ COMPUTER CORP), 03 February, 1999 (03.02.99), Full text; all drawings & JP, 11-142838, A Full text; all drawings & CN, 1224177, A & KR, 99014296, A	1-22
Y	US, 5751385, A (HONEYWELL INC), 12 May, 1998 (12.05.98), Full text; all drawings	1-22

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 05 September, 2000 (05.09.00)	Date of mailing of the international search report 12 September, 2000 (12.09.00)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------


Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& JP, 10-501349, A Full text; all drawings & WO, 95/34022, A1 & EP, 764289, A1	
Y	EP, 938014, A1 (SEIKO EPSON CORP), 25 August, 1999 (25.08.99), Full text; all drawings & JP, 11-234598, A Full text; all drawings & US, 6042234, A & CN, 1228544, A	22
Y	JP, 11-160670, A (Semiconductor Energy Lab. Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	22
Y	JP, 10-319347, A (Fujitsu General Limited), 04 December, 1998 (04.12.98), Full text; all drawings (Family: none)	22
Y	US, 5357288, A (PIONEER ELECTRONIC CORP), 18 October, 1994 (18.10.94), Full text; all drawings & JP, 5-158012, A Full text; all drawings	1-22
Y	US, 5325218, A (MINNESOTA MINING & MFG CO), 28 June, 1994 (28.06.94), Full text; all drawings & JP, 8-505480, A Full text; all drawings & EP, 677178, A1 & WO, 94/16355, A1 & TW, 273600, A & DE, 69318729, E	1-22
Y	US, 5815221, A (Mitsubishi Denki K.K.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; all drawings & JP, 8-160374, A Full text; all drawings & GB, 2295743, A & DE, 19544780, A	21
Y	EP, 909974, A2 (Sharp K.K.), 21 April, 1999 (21.04.99), Full text; all drawings & JP, 11-190832, A Full text; all drawings & GB, 2330422, A & KR, 99037176, A	21, 22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁷ G02B5/30, G02B5/04, G02B27/28, G03B21/00, G03B33/12	
B. 調査を行った分野	
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁷ G02B5/30, G02B5/04, G02B27/28, G03B21/00, G03B33/12	
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの	
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年	
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)	
C. 関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示
Y	JP, 11-84378, A (株式会社東芝) 26. 3月. 1999 (26. 03. 99) 全文、全図 (ファミリーなし)
Y	JP, 8-334763, A (ソニー株式会社) 17. 12月. 1996 (17. 12. 96) 全文、全図 (ファミリーなし)
	関連する 請求の範囲の番号
	1-22
	1-22
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05. 09. 00	12.09.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森内 正明  電話番号 03-3581-1101 内線 3269
	2V 9222

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-138371, A (三洋電機株式会社) 27. 5月. 1997 (27. 05. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	EP, 895116, A2 (COMPAQ COMPUTER CORP) 3. 2月. 1999 (03. 02. 99) 全文、全図 &JP, 11-142838, A, 全文、全図 &CN, 1224177, A &KR, 99014296, A	1-22
Y	US, 5751385, A (HONEYWELL INC) 12. 5月. 1998 (12. 05. 98) 全文、全図 &JP, 10-501349, A, 全文、全図 &WO, 95/34022, A1 &EP, 764289, A1	1-22
Y	EP, 938014, A1 (SEIKO EPSON CORP) 25. 8月. 1999 (25. 08. 99) 全文、全図 &JP, 11-234598, A, 全文、全図 &US, 6042234, A &CN, 1228544, A	22
Y	JP, 11-160670, A (株式会社半導体エレクトロニクス研究所) 18. 6月. 1999 (18. 06. 99) 全文、全図 (ファミリーなし)	22
Y	JP, 10-319347, A (株式会社富士通ゼネラル) 4. 12月. 1998 (04. 12. 98) 全文、全図 (ファミリーなし)	22
Y	US, 5357288, A (PIONEER ELECTRONIC CORP) 18. 10月. 1994 (18. 10. 94) 全文、全図 &JP, 5-158012, A, 全文、全図	1-22
Y	US, 5325218, A (MINNESOTA MINING&MFG CO) 28. 6月. 1994 (28. 06. 94) 全文、全図 &JP, 8-505480, A, 全文、全図 &EP, 677178, A1 &WO, 94/16355, A1 &TW, 273600, A &DE, 69318729, E	1-22

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 5815221, A (MITSUBISHI DENKI KK) 29. 9月. 1998 (29. 09. 98) 全文、全図 &JP, 8-160374, A, 全文、全図 &GB, 2295743, A &DE, 19544780, A	21
Y	EP, 909974, A2 (SHARP KK) 21. 4月. 1999 (21. 04. 99) 全文、全図 &JP, 11-190832, A, 全文、全図 &GB, 2330422, A &KR, 99037176, A	21, 22